

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-224935

(P 2 0 0 3 - 2 2 4 9 3 5 A)

(43) 公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51) Int. Cl. 7

H02J 7/16

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H02J 7/16

X 3G093

7/24

7/24

Y 5G060

H02P 9/04

H02P 9/04

C 5H590

9/14

9/14

M

H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-20497 (P 2002-20497)

(22) 出願日

平成14年1月29日 (2002.1.29)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 福井 秀昭

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

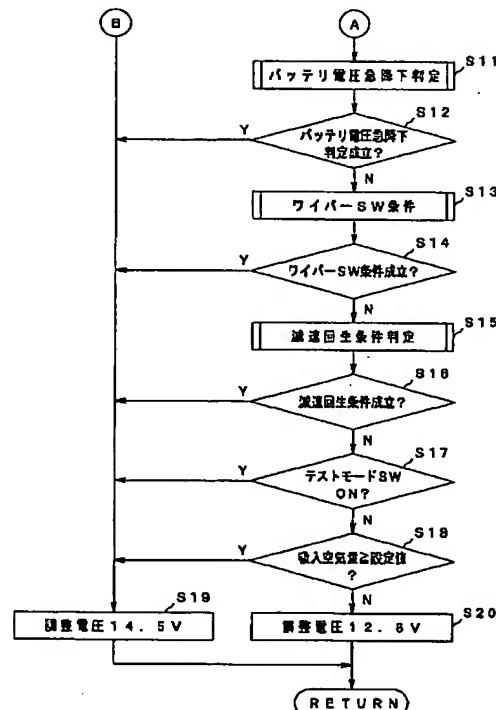
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用発電機の発電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 既存の発電機周りのハードウェアを変更することなくエンジンの発電機駆動負荷を低減し、コスト低減及び燃費低減を実現する。

【解決手段】 始動後時間が設定値未満、エンジン回転数が設定値未満、プロアファンスイッチ、スマートライトスイッチ、リヤデフォッガスイッチの何れかがON、ラジエータファン作動或いは作動後の冷却水温の低下が設定値未満、バッテリ低電圧、バッテリ電圧急降下、ワイパ作動或いはワイパ停止後の時間が設定時間未満、減速回生条件、テストモードスイッチがON、吸入空気量が設定値以上の各条件を判定し、何れかの条件が成立する場合、オルタネータの調整電圧を14.5Vとし(S19)、全ての条件が不成立の場合、オルタネータの調整電圧を12.8Vとする(S20)。これにより不要な発電を回避してエンジンの駆動負荷を低減し、コスト低減、燃費向上を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンによって駆動され、制御入力によって発電電圧を調整可能な車両用発電機の発電制御装置において、

上記発電機の発電電圧を、車両の運転状態と電気負荷の負荷状態とに応じ、バッテリの開放端子電圧に近い第1の調整電圧と、この第1の調整電圧よりも高い第2の調整電圧とに切り換えて制御する手段を備えたことを特徴とする車両用発電機の発電制御装置。

【請求項 2】 少なくとも、エンジン回転数が設定回転数に達していない条件、予め設定した電気負荷が投入されている条件、上記バッテリの端子電圧が設定電圧以下である条件の何れかが成立するときには、上記発電機の発電電圧を上記第2の調整電圧に制御することを特徴とする請求項1記載の車両用発電機の発電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンによって駆動され、制御入力によって発電電圧を調整可能な車両用発電機の発電制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、車両に搭載される発電機はベルト等を介してエンジンによって駆動されるため、その駆動トルクがエンジンにとっては大きな負荷となる。特に、近年では、灯火類の光度の上昇や各種電装品の増加に伴い、発電機が大型化する傾向にあり、駆動トルクの増大による燃費悪化を招く虞がある。

【0003】 このため、特許第3047542号公報には、一定条件下で発電機の発電電圧をバッテリの開放端子電圧に近い値に低下させ、発電機の発電率が所定値以下を示す時間が所定時間に満たない場合には、調整電圧をより高い値に上昇変更することで、適正な発電制御としてエンジン負担を軽減し、燃費向上を図る技術が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の先行技術では、発電機の発電率を基準に調整電圧を切り換えていたため、発電率を検出するための回路を別途備えなければならず、コスト上昇を招くばかりでなく、新たに電気負荷が突入した場合に迅速な応答を得ることができない。

【0005】 すなわち、先行例では、発電機の調整電圧を低下させた時点では電気負荷が小さく、その後、大きな電気負荷の突入があった場合、所定時間を越えるまでは調整電圧を高くすることができず、バッテリが適正に充電されずに車両システム全体としての機能低下を招く虞がある。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、既存の発電機周りのハードウェアを変更することなくエンジンの発電機駆動負荷を低減し、コスト低減及び

燃費低減を実現することのできる車両用発電機の発電制御装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、エンジンによって駆動され、制御入力によって発電電圧を調整可能な車両用発電機の発電制御装置において、上記発電機の発電電圧を、車両の運転状態と電気負荷の負荷状態とに応じ、バッテリの開放端子電圧に近い第1の調整電圧と、この第1の調整電圧よりも高い第2の調整電圧とに切り換えて制御する手段を備えたことを特徴とする。

【0008】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、少なくとも、エンジン回転数が設定回転数に達していない条件、予め設定した電気負荷が投入されている条件、上記バッテリの端子電圧が設定電圧以下である条件の何れかが成立するときには、上記発電機の発電電圧を上記第2の調整電圧に制御することを特徴とする。

【0009】 すなわち、請求項1記載の発明は、発電機の発電電圧を、車両の運転状態と電気負荷の負荷状態とに応じ、バッテリの開放端子電圧に近い第1の調整電圧と、この第1の調整電圧よりも高い第2の調整電圧とに切り換えて制御することで、不要な発電を回避してエンジンの発電機駆動負荷を低減する。

【0010】 その際、第1の調整電圧から第2の調整電圧への切り換えは、請求項2記載の発明のように、少なくとも、エンジン回転数が設定回転数に達していない条件、予め設定した電気負荷が投入されている条件、バッテリの端子電圧が設定電圧以下である条件の何れかが成立する場合とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図3は本発明の実施の一形態に係わり、図1はオルタネータ制御系の回路構成図、図2及び図3はオルタネータ制御ルーチンのフローチャートである。

【0012】 図1において、符号1は、図示しないエンジンによって駆動される発電機であり、本形態においては、三相交流を発電する交流発電機を主とするオルタネータである。このオルタネータ1は、三相交流を発生するためのステータコイル2、エンジンのクランク軸にブーリ等を介して連設されて回動されるロータコア（図示せず）に巻回され、所定の励磁電流によって磁場を形成するフィールドコイル3、ステータコイル2に発生した交流電圧を直流電圧に整流する整流回路（レクチファイア）4、集積回路により形成されて出力電圧を制御する電圧レギュレータ5等を一体的に備えて構成される。尚、符号6は、ノイズ消去用のコンデンサである。

【0013】 また、オルタネータ1には、BAT端子、C端子、S端子、L端子、E端子が設けられて

A T 端子は発電電力の出力端子であり、C 端子は発電電圧を調整するための制御信号の入力端子、S 端子は発電出力のフィードバック入力端子、L 端子はフィールドコイル 3 の通電・非通電を制御するための入力端子、E 端子は接地用の端子である。オルタネータ 1 の内部では、B A T 端子、C 端子、S 端子、L 端子、E 端子が、電圧レギュレータ 5 の対応する各端子 (B 端子、C 端子、S 端子、L 端子、E 端子) にそれぞれ接続され、また、整流回路 4 の出力側及びフィールドコイル 3 の一端が B A T 端子に接続されている。フィールドコイル 3 の他端は、フィールド電流の制御端子である電圧レギュレータ 5 の F 端子に接続され、更に、ステータコイル 2 を形成する三相のコイルの一つがステータコイル 2 の制御端子である電圧レギュレータ 5 の P 端子に接続されている。

【 0 0 1 4 】一方、符号 7 はバッテリであり、このバッテリ 7 の + 極端子がオルタネータ 1 の B A T 端子及び S 端子に接続されると共に、- 極端子にオルタネータ 1 の E 端子が接続されている。また、バッテリ 7 の + 極端子にはイグニッションスイッチ 8 を介してチャージランプ 9 が接続され、このチャージランプ 9 がオルタネータ 1 の L 端子に接続されている。更に、バッテリ 7 の + 極端子には、メインリレー 11 のリレーコイルの一端が接続され、このリレーコイルの他端が電子制御ユニット (E C U) 20 に接続されて開閉制御される。

【 0 0 1 5 】E C U 2 0 は、マイクロコンピュータを中心としてその他の周辺回路を備えて構成されるものであり、バッテリ 7 が接続されてバッテリ電圧をモニタすると共に、イグニッションスイッチ 8 が接続されて O N, O F F を検出し、また、各種センサ類 2 1 、各種スイッチ類 2 2 が接続されて運転状態を検出する。そして、運転状態に基づいて燃料噴射量や点火時期等の各種制御量を演算し、各種アクチュエータ類 2 3 を駆動してエンジン制御を行う。

【 0 0 1 6 】更に、E C U 2 0 は、車両の運転状態と電気負荷の負荷状態とに応じたソフトウェア処理によりオルタネータ 1 の発電電圧を制御するようにしており、オルタネータ 1 の C 端子に出力する制御信号 (本形態においては、デューティ信号) のデューティ比を可変し、バッテリ 7 の開放端子電圧に近い第 1 の調整電圧 (例えば、1 2. 8 V) と、この調整電圧よりも高い第 2 の調整電圧 (例えば、1 4. 5 V) とに切換える。

【 0 0 1 7 】詳細には、エンジン回転数 (オルタネータ 1 の回転数) が発電に十分な回転数に達しており、且つ予め設定した電気負荷の投入がなく電気負荷が小さいと判断され、且つバッテリ 7 の端子電圧が設定電圧以下に低下していない場合等のように、車両運転状態と電気負荷状態とからオルタネータ 1 の発電電圧をバッテリ 7 の開放端子電圧に近い電圧としてもシステム全体の作動には特に支障が無いと判断される場合には、E C U 2 0 から C 端子に出力するデューティ信号のデューティ比を 1

0 0 % としてオルタネータ 1 の調整電圧を 1 2. 8 V に低下させ、オルタネータ 1 によるフリクションを低減してエンジンのオルタネータ駆動負荷を低減することにより、燃費向上、排気エミッションの低減を図る。

【 0 0 1 8 】一方、少なくとも、エンジン回転数 (オルタネータ 1 の回転数) が発電に十分な回転数に達していない条件、予め設定した電気負荷が投入されて電気負荷が大きいと判断される条件、バッテリ 7 の端子電圧が設定電圧以下で充電を要する条件の何れかが成立する場合

10 には、E C U 2 0 から C 端子に出力するデューティ信号のデューティ比を 0 % としてオルタネータ 1 の調整電圧を 1 4. 5 V に上昇させ、電力供給能力の低下や電気負荷の増加に対応する。また、車両が減速運転中で電力回生が可能な場合においても、エネルギー回収効率向上のため、オルタネータ 1 の調整電圧を 1 4. 5 V とする。

【 0 0 1 9 】以下、E C U 2 0 によるオルタネータ 1 の発電制御について、図 2 及び図 3 に示すオルタネータ制御ルーチンのフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 0 】図 2 及び図 3 のオルタネータ制御ルーチンは、システムが起動してイニシャライズされた後、所定時間毎に実行されるルーチンであり、このルーチンがスタートすると、先ず、ステップ S 1 で、エンジン始動後の経過時間が設定時間に達しているか否かの始動後時間判定を行う。この始動後時間判定は、エンジン始動直後に必要とされる大電力負荷、例えば、空燃比センサを早期に活性化させるため、空燃比センサに内蔵されるヒータで消費される電力負荷に対応するためであり、始動時のエンジン温度が低い程、電力消費が大きいことから、エンジン始動時の冷却水温に応じて 2 種類の時間値を切換え、判定の際の設定時間とする。

【 0 0 2 1 】そして、ステップ S 2 で、始動後時間判定が成立するか否か、すなわち、エンジン始動後の経過時間が設定時間内であるか否かを調べ、エンジン始動後の経過時間が設定時間内であり、始動後時間判定が成立する場合には、ステップ S 1 9 へジャンプしてオルタネータ 1 の C 端子に出力する制御デューティを 0 % とし、オルタネータ 1 の調整電圧を 1 4. 5 V としてルーチンを抜ける。

【 0 0 2 2 】一方、エンジン始動後の経過時間が設定時間を超え、始動後時間判定が非成立になった場合には、ステップ S 2 からステップ S 3 へ進み、エンジン回転数がオルタネータ 1 の発電能力が十分に機能する設定値未満か否かを調べる。この設定値は、エンジンとオルタネータ 1 との間の駆動ブーリのブーリ比に基づいてヒステリシス付きで設定される回転数である。そして、エンジン回転数が設定値未満の場合には、前述のステップ S 1 9 でオルタネータ 1 の調整電圧を 1 4. 5 V としてルーチンを抜け、エンジン回転数が設定値以上の場合、ステップ S 4 以降へ進む。

【 0 0 2 3 】ステップ S 4 以降では、ステップ S 4, S

5, S 6 で、それぞれ、プロアファンスイッチが ON されているか否か、スマートライトスイッチが ON されているか、リヤデフォッガスイッチが ON されているか、すなわち、プロワファンのモータ負荷、ライト点灯によるランプ負荷、リヤデフォッガのヒータ負荷が投入されているか否かを調べる。

【0024】その結果、プロアファンスイッチ、スマートライトスイッチ、リヤデフォッガスイッチの少なくとも一つが ON されている場合には、前述のステップ S 19 でオルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V としてルーチンを抜け、電力負荷の増加に対応する。一方、プロアファンスイッチ、スマートライトスイッチ、リヤデフォッガスイッチが全て OFF の場合には、ステップ S 7 へ進んでラジエータファンの作動に対するラジファン条件判定を行う。このラジファン条件判定は、ラジエータファンが設定時間以上継続して作動中、或いはラジエータファンを作動させた後に冷却水温の低下が設定値未満である条件、すなわちラジエータファンによる冷却効果が十分に得られていない状態を判定するものである。

【0025】そして、ステップ S 8 で、ラジファン条件が成立するか否かを調べ、ラジファン条件が成立する場合、ステップ S 19 で、オルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V に上昇させ、ラジエータファンの回転数を上昇させる等して冷却効果を向上させる。一方、ラジファン条件が成立しない場合には、ステップ S 8 からステップ S 9 へ進み、バッテリ電圧が設定電圧より低い状態が設定時間継続しているか否かのバッテリ電圧降下判定を行う。

【0026】このバッテリ電圧降下判定は、ECU 20 が認識できない電気負荷の増加、例えばユーザが追加した各種電装品による電気負荷の増加に対処するための判定であり、ステップ S 10 で、バッテリ電圧低下判定が成立するか否かを調べ、バッテリ 7 の電圧が低下しており、バッテリ電圧降下判定が成立する場合には、バッテリ 7 への充電をすべく、ステップ S 19 でオルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V とし、バッテリ電圧降下判定が成立しない場合、ステップ S 11 へ進む。

【0027】ステップ S 11 では、バッテリ電圧が急低下したか否かのバッテリ電圧急降下判定を行う。このバッテリ電圧急降下判定は、スタートモータの駆動やユーザが追加装備した電装品等による大電力負荷の突入を判断するものであり、バッテリ電圧の電圧降下速度、すなわち一定時間内の電圧降下を算出して判定を行う。

【0028】そして、ステップ S 12 で、バッテリ電圧急降下判定が成立するか否かを調べ、バッテリ電圧急降下判定が成立する場合には、オルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V とし、バッテリ電圧急降下判定が非成立の場合、ステップ S 13 で、ワイスイッチ条件判定を行う。このワイス条件判定は、ワイスモータが比較的大電力を要し、バッテリ電圧に依存して速度が変化すること

から、バッテリ電圧が低下してワイスの作動速度が変化し、運転者に違和感を与えることを防止するための条件判定であり、ワイス作動中、及びワイス作動を停止した後の一定時間の間、オルタネータ 1 の発電電圧を上昇させてバッテリ 7 の電圧を一定に維持するための判定である。

【0029】従って、ステップ S 14 で、ワイスイッチ条件判定が成立するか否かを調べ、ワイスイッチ条件判定が成立する場合、すなわち、現在ワイスイッチが ON でワイス作動中である場合、或いは、ワイスイッチを ON から OFF にした後の経過時間が設定時間未満の場合には、ステップ S 19 で、オルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V とする。

【0030】一方、ワイスイッチ条件が成立しない場合には、ステップ S 14 からステップ S 15 へ進み、車両が減速運転中で電力回生が可能な運転状態か否かの減速回生条件判定を行う。この減速回生条件は、減速時燃料カットを実施中、且つ車速がヒステリシス付の設定値以上、且つ変速機が非ニュートラル状態である条件である。

【0031】そして、ステップ S 16 で減速回生条件判定が成立するか否かを調べ、減速回生条件判定が成立する場合には、ステップ S 19 で、オルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V としてエネルギー回収効率を高め、減速回生条件判定が成立しない場合、ステップ S 17 へ進んでテストモードスイッチが ON か否かを調べる。テストモードスイッチは、ECU 20 に設けられたコネクタからなるスイッチであり、ラインエンドやディーラにおいてテストモードスイッチを接続することで、ECU 20 が所定のテストモード制御を実行し、種々の検査や点検を可能するものであり、通常、市場においてはスイッチ OFF すなわちコネクタ未接続の状態である。

【0032】従って、このテストモードスイッチが ON の状態は、短時間の特殊な状態であり、オルタネータ 1 の駆動負荷を低減するための発電電圧を低下させてもあまり意味がなく、むしろ、エンジンの始動及び停止の繰り返しによるバッテリ電圧低下を防止することが必要となる。このため、ステップ S 17 で、テストモードスイッチが ON の場合には、ステップ S 19 でオルタネータ 1 の調整電圧を 14.5V とし、テストモードスイッチが OFF の場合、ステップ S 18 へ進む。

【0033】ステップ S 18 では、吸入空気量がヒステリシス付の設定値以上か否か、すなわち、現在の運転状態が高負荷運転状態か否かを調べる。これは、高負荷運転時に燃料供給系の燃料供給能力が低下することを回避するためであり、特に燃料ポンプのモータ回転数がバッテリ電圧に依存して変化することから、高負荷運転時に燃料ポンプモータの回転数低下による燃料供給圧力が低下し、燃料供給量が不足することを防止する。

【0034】そして、吸入空気量が設定値以上の高負荷

運転時の場合には、ステップ S 1 8 からステップ S 1 9 へ進んでオルタネータ 1 の調整電圧を 14.5 V とし、吸入空気量が設定値未満の低・中負荷運転時である場合には、ステップ S 1 8 からステップ S 2 0 へ進んでオルタネータ 1 の調整電圧を 12.8 V としてルーチンを抜ける。

【0035】このように、本実施の形態においては、車両の運転状態と電気負荷の負荷状態とに応じたソフトウェア処理により発電機の発電電圧を制御するので、既存のハードウェア構成を変更することなく不要な発電を回避し、エンジンの発電機駆動負荷を低減することができ、コスト低減、燃費向上、排気エミッションの低減を実現することができる。また、ソフトウェア処理によつて発電制御を行うため、発電機の仕様を統一化することが可能であり、製品品質の向上に寄与することができる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、発電機の発電電圧を、車両の運転状態と電気負荷の負荷状

態とに応じ、バッテリの開放端子電圧に近い第1の調整電圧と、この第1の調整電圧よりも高い第2の調整電圧とに切り換えて制御するので、既存のハードウェア構成を変更することなく、不要な発電を回避してエンジンの発電機駆動負荷を低減することができ、コスト低減、燃費向上、排気エミッションの低減を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】オルタネータ制御系の回路構成図

【図2】オルタネータ制御ルーチンのフローチャート

【図3】オルタネータ制御ルーチンのフローチャート  
(続き)

#### 【符号の説明】

1 オルタネータ

7 バッテリ

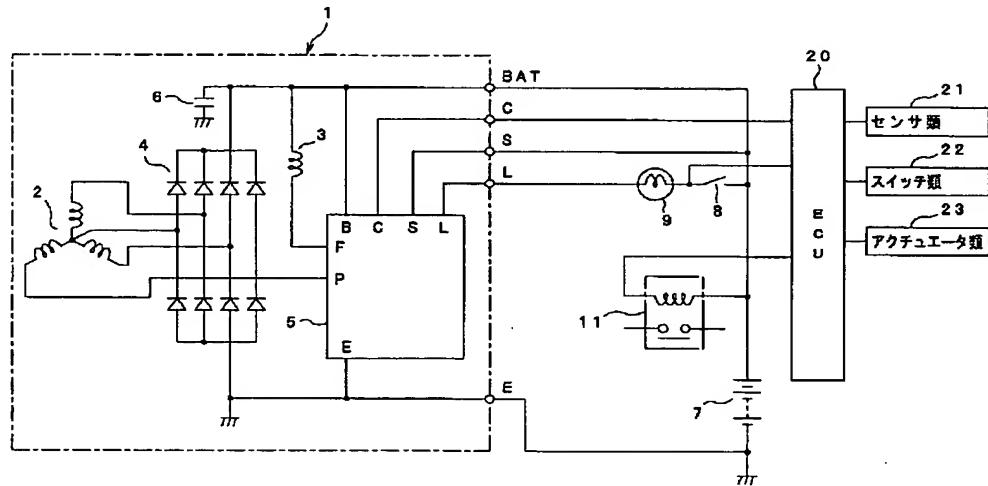
20 電子制御ユニット

21 各種センサ類

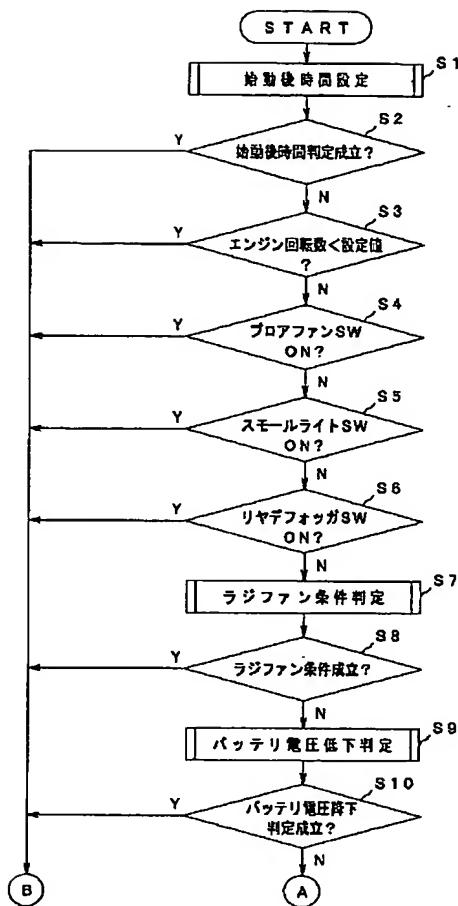
22 各種スイッチ類

23 各種アクチュエータ類

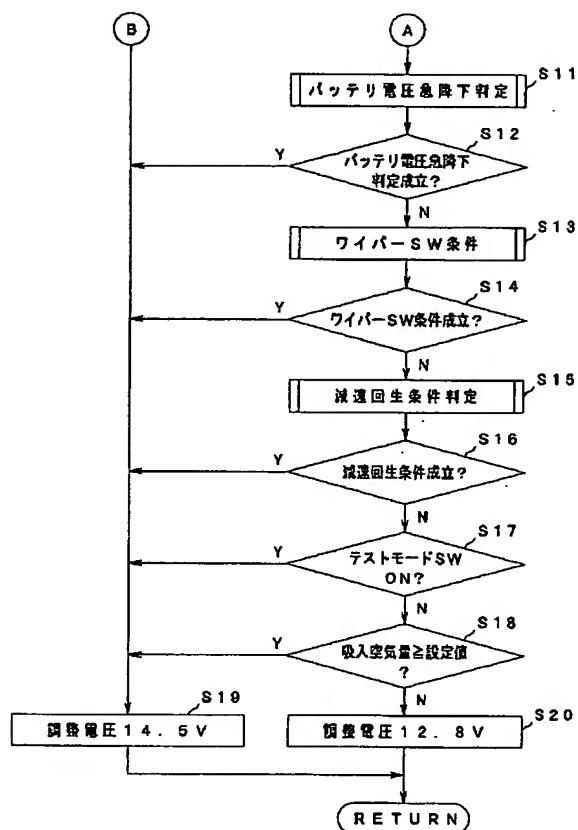
【図1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

// F O 2 D 29/06

F I

F O 2 D 29/06

テマコード (参考)

E

F

F ターム(参考) 3G093 AA16 BA19 BA20 CA01 CA08  
 CB07 DA01 DA05 DA09 DA11  
 DB19 DB23 DB24 EB09 FA11  
 FA14 FB06  
 5G060 AA04 AA05 CA06 DA01 DB07  
 5H590 AA02 AA08 CA07 CA16 CA23  
 CC24 CD01 CE05 FA05 FB02  
 GA02